

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup didefinisikan secara komprehensif dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yakni sebagai kesatuan ruang yang mencakup semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang memengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Definisi ini menekankan bahwa lingkungan hidup merupakan suatu sistem yang mencakup unsur biotik, abiotik, serta interaksi manusia di dalamnya.

Kerusakan lingkungan hidup dapat terjadi akibat aktivitas manusia yang tidak terkendali, salah satunya kegiatan pertambangan. Aktivitas penambangan yang mengabaikan prinsip kelestarian lingkungan berpotensi menimbulkan degradasi ekosistem, hilangnya keanekaragaman hayati, serta menurunnya kualitas tanah, air, dan udara. Hal ini akan berdampak pada berkurangnya daya dukung dan daya tampung lingkungan terhadap pembangunan. Oleh karena itu, dalam setiap tahapan pembangunan termasuk pertambangan, prinsip perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup perlu menjadi pijakan utama (Simpson *et al.*, 2025).

Lingkungan hidup merupakan satu kesatuan ruang yang meliputi seluruh makhluk hidup dan komponen abiotik yang saling berinteraksi untuk membentuk keseimbangan ekosistem (UU RI No. 32 Tahun 2009). Menurut Hadi *et al.* (2021), konsep pengelolaan lingkungan modern menekankan pentingnya pendekatan *ekosistem adaptif*, di mana kegiatan pembangunan dan pemulihan lingkungan dilakukan secara dinamis sesuai daya dukung dan daya tampung wilayah. Dalam konteks daerah bekas tambang, lingkungan hidup tidak hanya diukur dari kualitas fisik seperti air, tanah, dan udara, tetapi juga mencakup aspek sosial-ekonomi masyarakat yang terdampak. Kusnadi & Rahmawati (2022) menegaskan bahwa pemulihan lingkungan pascatambang harus berbasis pada fungsi ekologis dan sosial secara bersamaan agar hasil reklamasi dapat berkelanjutan.

Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu untuk memelihara dan melestarikan fungsi lingkungan serta mencegah kerusakan akibat kegiatan manusia. Pengelolaan ini meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, hingga pemulihan lingkungan. Dalam kegiatan pertambangan, pengelolaan lingkungan harus mencakup dua aspek utama: pencegahan dampak negatif selama operasi tambang dan pemulihan fungsi lingkungan setelah tambang berakhir (Hendrychová *et al.*, 2020).

Pendekatan pengelolaan lingkungan modern menekankan pentingnya keterpaduan antara aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Misalnya, reklamasi lahan tidak hanya diarahkan untuk mengembalikan fungsi vegetasi, tetapi juga untuk menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat sekitar tambang. Dengan demikian, pengelolaan lingkungan tidak hanya dipahami sebagai aktivitas teknis, tetapi juga sebagai instrumen pembangunan berkelanjutan (Di Carlo *et al.*, 2019).

Pengelolaan lingkungan hidup yang efektif dalam konteks pertambangan membutuhkan dukungan regulasi, kelembagaan, dan pendanaan yang memadai. Dana jaminan reklamasi dan pascatambang yang diwajibkan bagi perusahaan tambang merupakan salah satu instrumen penting yang memastikan kegiatan pemulihan lingkungan tetap terlaksana meskipun operasi tambang berhenti (Gunawan *et al.*, 2023).

Pengelolaan lingkungan hidup pascatambang mencakup upaya sistematis untuk mencegah, mengendalikan, dan memulihkan dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan penambangan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, setiap kegiatan pertambangan wajib memiliki rencana pengelolaan lingkungan (RKL) dan pemantauan lingkungan (RPL) yang memuat mekanisme reklamasi serta rencana pascatambang. Menurut Putri *et al.* (2023), efektivitas pengelolaan lingkungan di sektor pertambangan sangat dipengaruhi oleh integrasi antara *good mining practice*, keterlibatan masyarakat, dan penegakan hukum lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada rekayasa teknis seperti penataan lahan atau pengapuran tanah asam, tetapi juga pada aspek tata kelola institusional yang memastikan keberlanjutan kegiatan reklamasi.

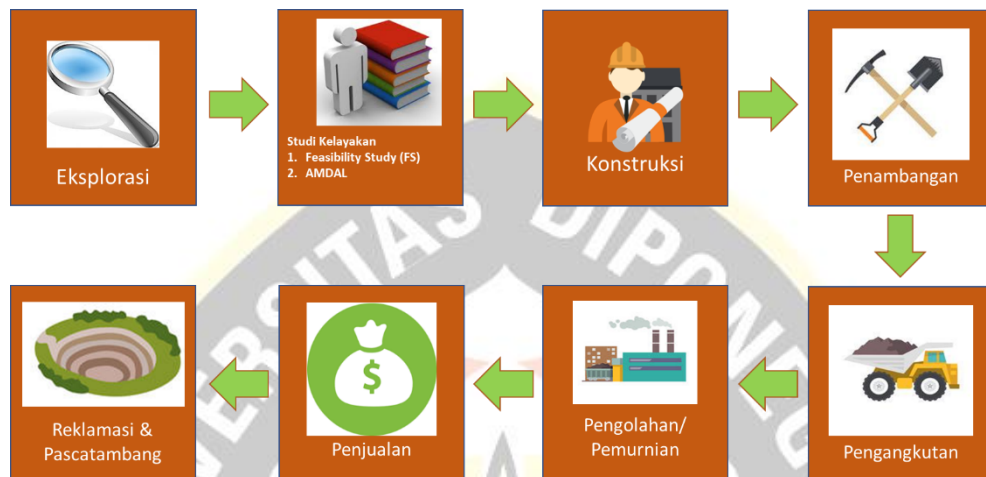
2.2. Penambangan dan Dampak

Penambangan merupakan kegiatan pengambilan endapan bahan galian yang bernilai ekonomis dari dalam bumi untuk dimanfaatkan oleh manusia. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari eksplorasi, penambangan, pengolahan, hingga pascatambang. Dalam praktiknya, metode penambangan ditentukan oleh jenis dan posisi endapan. Pada penambangan bauksit, metode yang lazim digunakan adalah tambang terbuka (*open pit mining*) karena endapan bauksit berada relatif dekat dengan permukaan tanah.

Penambangan memiliki definisi yang beragam, baik menurut peraturan perundangan, ahli, maupun literatur akademik. Menurut Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, penambangan merupakan bagian dari rangkaian kegiatan pertambangan yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan/atau pemurnian, pengangkutan, penjualan, serta kegiatan pascatambang. Definisi ini menegaskan bahwa penambangan bukanlah aktivitas tunggal, melainkan bagian dari siklus panjang yang harus mencakup tahap pemulihan lingkungan.

Hartman & Mutmansky (2002) mendefinisikan penambangan sebagai proses pengambilan mineral berharga dari kerak bumi baik melalui metode permukaan (*surface mining*), bawah tanah (*underground mining*), maupun metode aluvial (*placer mining*), untuk kemudian dipersiapkan bagi pemanfaatan selanjutnya. Sementara itu, Ghose (1989) melihat penambangan sebagai kegiatan penggunaan lahan sementara yang mengubah lanskap asli secara signifikan dan oleh karena itu memerlukan upaya rehabilitasi. Dalam literatur nasional, Kusnanto (2012) menyebut penambangan sebagai kegiatan pengambilan bahan galian untuk tujuan ekonomis dengan tetap mempertimbangkan aspek teknis, lingkungan, dan sosial. Dari berbagai definisi tersebut dapat dipahami bahwa penambangan tidak dapat dilepaskan dari potensi dampak lingkungan dan sosial yang ditimbulkannya, sehingga keberlanjutan kegiatan ini sangat bergantung pada adanya kewajiban reklamasi dan pascatambang. Menurut UU RI No. 3 Tahun 2020, penambangan mencakup seluruh rangkaian kegiatan mulai eksplorasi hingga pascatambang.

Penambangan umumnya mengubah bentang alam secara signifikan (Ghose, 1989), sehingga wajib dilanjutkan dengan reklamasi untuk memulihkan fungsi ekologis.



Gambar 2. 1 Bagan Alir Kegiatan Usaha Pertambangan (disadur dari UU RI Nomor 4 Tahun 2009)

Metode tambang terbuka dipilih karena relatif mudah, cepat, dan tidak membutuhkan teknologi yang rumit. Namun, dampaknya terhadap lingkungan sangat besar. Aktivitas *land clearing* dan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) menyebabkan hilangnya vegetasi, erosi tanah, perubahan morfologi lahan, serta meningkatnya limpasan permukaan. Hal ini berpotensi menurunkan kualitas tanah dan air, serta menimbulkan sedimentasi pada badan air (Di Carlo et al., 2019).

Selain itu, penambangan juga membawa implikasi sosial-ekonomi. Di satu sisi, penambangan membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan daerah. Namun di sisi lain, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan konflik sosial, menurunkan kualitas hidup masyarakat sekitar tambang, serta meninggalkan warisan lingkungan yang merugikan masyarakat setelah tambang ditutup (Syahrir et al., 2020).

Fuad Muhammad dkk. (2021) menjelaskan bahwa kualitas air sangat dipengaruhi oleh interaksi antara air dan batuan serta aktivitas antropogenik, termasuk kegiatan industri dan limbah domestik. Nilai pH dan konduktivitas (EC) menjadi parameter penting dalam menentukan kualitas air, di mana semakin tinggi

kandungan garam terlarut maka semakin tinggi daya hantar listrik (EC) dan sebaliknya, nilai pH rendah menunjukkan kondisi air bersifat asam

Dengan demikian, penambangan sebagai kegiatan ekonomi harus dipandang secara dua sisi: memberikan manfaat ekonomi sekaligus berpotensi menimbulkan kerusakan ekologis dan sosial. Oleh karena itu, diperlukan prinsip pengelolaan yang baik untuk meminimalkan dampak negatifnya.

2.3. Penambangan Bauksit

Bauksit adalah batuan hasil pelindian yang heterogen mengandung alumina (Al_2O_3) relatif tinggi, kadar Fe rendah, sedikit atau tidak mengandung silika. Bauksit merupakan bijih utama penghasil aluminium yang terdiri dari mineral utama *hydrated aluminium oxide* diantaranya *boehmite* ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$), mineral *gibbsite* ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}$) dan *diaspore* ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$). Bauksit laterit terbentuk karena adanya proses lateritisasi yang dikontrol oleh air meteorik atau air hujan, yang dapat menyebabkan terjadinya pelindian (*leaching*) silika dan pengayaan aluminium secara kuat.

Penambangan bauksit merupakan penambangan dengan metode yang sederhana dan mudah, tidak membutuhkan keahlian dan pendidikan yang tinggi untuk melaksanakan kegiatan penambangan bauksit. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metoda tambang terbuka (*open pit*), mengingat endapan bauksit berada di permukaan dengan tanah penutup (*over burden*) yang tidak terlalu tebal. Penambangan bauksit dilakukan dengan penambangan terbuka diawali dengan proses pembukaan lahan (*land clearing*) yang dilanjutkan dengan pengupasan tanah penutup. Selanjutnya lapisan yang mengandung bijih bauksit digali dengan menggunakan excavator yang sekaligus memuat bijih bauksit tersebut ke dalam truk pengangkut untuk dibawa ke fasilitas pencucian bijih bauksit. Di fasilitas pencucian, bijih bauksit yang diangkut dari front tambang akan dicuci dengan menggunakan mesin tromol berputar dan disemprot dengan air. Pencucian ini dilakukan untuk memisahkan bijih bauksit dari kandungan lempung yang secara insitu bercampur dengan bijih bauksit. Sisa (*tailing*) dari pencucian bijih bauksit akan dialirkan ke suatu kolam pengendapan (*settling pond*) yang

didesain menjadi beberapa kompartemen untuk menyaring kembali air baku yang digunakan untuk pencucian bauksit. Bijih bauksit yang telah selesai dicuci, selanjutnya siap dipindahkan ke fasilitas pelabuhan (*jetty*) untuk diangkut ke para pembeli.

Metode penambangan bauksit pada umumnya menggunakan sistem tambang terbuka (*open pit mining*) karena lapisan bijih berada relatif dekat dengan permukaan tanah. Proses penambangan biasanya dimulai dengan pembersihan lahan (*land clearing*), dilanjutkan dengan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*), dan penggalian bijih bauksit menggunakan alat mekanis seperti excavator. Bijih yang diambil kemudian diangkut ke fasilitas pencucian (*washing plant*) untuk memisahkan mineral bauksit dari pengotor berupa tanah liat (*clay*) sebelum dikirim ke pelabuhan (Di Carlo et al., 2019).



Gambar 2. 2 Kegiatan Penambangan Bauksit (Arsip Dinas ESDM Provinsi Kepulauan Riau, dokumenetasi April 2010)



Gambar 2. 3 Fasilitas Pencucian Bauksit (Arsip Dinas ESDM Provinsi Kepulauan Riau, dokumentasi April 2010)

Kegiatan penambangan bauksit sering menimbulkan dampak ekologis, antara lain terbentuknya lahan kritis akibat hilangnya tutupan vegetasi, erosi, serta degradasi kualitas tanah dan air. Penelitian Gunawan et al. (2023) menunjukkan bahwa tanah bekas tambang bauksit memiliki pH rendah dan kandungan unsur hara yang sangat miskin, sehingga sulit untuk dilakukan revegetasi tanpa adanya perbaikan kualitas tanah terlebih dahulu. Selain itu, *void* atau lubang bekas tambang bauksit dapat menimbulkan bahaya keselamatan dan potensi pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik (Putri et al., 2024).

Meskipun demikian, jika dikelola dengan perencanaan yang baik, lahan bekas tambang bauksit dapat dikembalikan fungsinya atau bahkan dialihfungsikan menjadi kawasan produktif. Contoh keberhasilan dapat dilihat pada Kelurahan Kijang Kota, Pulau Bintan, di mana bekas tambang bauksit yang dikelola PT. Antam telah direklamasi dan diubah menjadi kawasan permukiman, ruang terbuka hijau, dan obyek wisata berbasis danau bekas tambang (Syahrir et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan pascatambang bauksit sangat bergantung pada

penerapan good mining practice dan integrasi dengan rencana tata ruang serta pembangunan daerah.

2.4. Penambangan dengan Prinsip *Good Mining Practice*

Konsep *Good Mining Practice* merupakan standar praktik pertambangan yang baik yang mencakup aspek teknis, keselamatan, perlindungan lingkungan, serta tanggung jawab sosial. Prinsip ini menuntut agar kegiatan penambangan tidak hanya mengejar keuntungan ekonomi, tetapi juga memperhatikan keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat (Hendrychová et al., 2020).

Dalam praktiknya, *Good Mining Practice* mencakup:

1. Perencanaan sejak dini – reklamasi dan pascatambang harus dirancang sejak tahap eksplorasi.
2. Pemenuhan regulasi – perusahaan wajib menempatkan dana jaminan reklamasi dan pascatambang.
3. Perlindungan lingkungan – termasuk pengendalian air tambang, pencegahan erosi, revegetasi, dan pengelolaan limbah.
4. Aspek sosial-ekonomi – pelibatan masyarakat sekitar, penyediaan lapangan kerja alternatif, serta program tanggung jawab sosial perusahaan (CSR).

Hendrychová et al. (2020) menekankan bahwa keberhasilan penerapan *Good Mining Practice* bergantung pada keterpaduan antara rencana teknis pertambangan dengan tata ruang wilayah, sehingga tidak menimbulkan konflik fungsi ruang. Sementara itu, Brasil Neto et al. (2021) menunjukkan bahwa perencanaan reklamasi yang baik memungkinkan terjadinya regenerasi ekosistem pascatambang secara lebih cepat dan efektif.

Penerapan prinsip ini sejalan dengan kebijakan nasional yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, yang mewajibkan perusahaan melakukan reklamasi dan pascatambang. Selain itu, praktik pertambangan yang baik tidak hanya ditujukan untuk memenuhi kewajiban hukum, tetapi juga sebagai upaya membangun kepercayaan masyarakat serta menjaga keberlanjutan sumber daya alam untuk generasi mendatang (Syahrir, et al., 2020) (Choirunisa, et al., 2025) .

2.5. Reklamasi dan Pascatambang Bauksit

Kegiatan pascatambang menurut Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah penambangan. Kegiatan pascatambang merupakan kegiatan yang wajib dilaksanakan oleh pelaku kegiatan usaha pertambangan untuk terpenuhinya kaidah pertambangan yang baik (*good mining practice*).

Reklamasi merupakan serangkaian kegiatan untuk memperbaiki atau memulihkan kondisi lingkungan agar dapat berfungsi secara optimal pasca kegiatan penambangan. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM RI No. 26 Tahun 2018, reklamasi harus meliputi penataan lahan, pengendalian erosi, revegetasi, dan pemantauan lingkungan. Menurut Fauziah et al. (2023), keberhasilan reklamasi tidak hanya ditentukan oleh jenis tanaman atau teknik revegetasi, tetapi juga oleh keterlibatan masyarakat dan kesesuaian rencana dengan tata ruang wilayah. Dalam konteks Pulau Bintan, PT ANTAM telah membuktikan keberhasilan reklamasi pascatambang di Kelurahan Kijang Kota, di mana lahan bekas tambang berhasil diubah menjadi kawasan perkotaan dengan tutupan vegetasi lebih dari 80% dan peningkatan pH tanah dari 4,2 menjadi 6,5 (DLH Bintan, 2023). Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa penerapan *reklamasi adaptif* berbasis tata ruang dapat mengubah lahan bekas tambang menjadi kawasan produktif dan berkelanjutan.

Dalam melaksanakan kegiatan usaha pertambangan, pada saat masa kegiatan eksplorasi pelaku usaha memiliki kewajiban menyusun dokumen teknis berupa kelayakan dari rencana pelaksanaan kegiatan usaha termasuk penyusunan dokumen rencana pemulihan lingkungan (dokumen rencana reklamasi dan dokumen rencana pascatambang). Pelaku usaha yang telah mendapatkan izin operasi produksi, sebelum memulai kegiatan usahanya diwajibkan menempatkan dana jaminan pemulihan lingkungan dalam bentuk dana jaminan reklamasi dan dana jaminan pascatambang, sesuai dengan besaran nilai sebagaimana yang termuat di dalam dokumen rencana pemulihan lingkungan. Dana jaminan ini ditempatkan

oleh pelaku usaha atas nama Pemerintah *quality quo (qq)* pelaku usaha pada suatu Bank Pemerintah, dan dikembalikan kepada pelaku usaha setelah pelaksanaan kegiatan pascatambang dinilai berhasil oleh Pemerintah.

Berdasarkan data dari Dinas ESDM Provinsi Kepulauan Riau, saat ini tercatat sekitar Rp, 130.000.000.000 (seratus tiga puluh miliar rupiah) dana jaminan pascatambang yang ditempatkan oleh para pelaku usaha kegiatan pertambangan bauksit di Pulau Bintan. Sesuai dengan ketentuan yang diatur pada Keputusan Menteri ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM/2018, bahwa Pemerintah dapat melaksanakan kegiatan pascatambang dengan menggunakan dana jaminan yang tersedia, apabila pelaku usaha gagal dan/atau lalai dalam melaksanakan kegiatan pascatambang. Meskipun saat ini tersedia dana jaminan untuk pemulihan lingkungan, namun terdapat kendala dalam pelaksanaan pascatambang yang dapat dilakukan oleh Pemerintah. Salah satu kendala pelaksanaan pascatambang oleh Pemerintah adalah belum tersedianya tata cara dan tata laksana pelaksanaan pascatambang oleh Pemerintah dengan menggunakan dana jaminan yang tersedia, dimana saat ini pengaturan yang tersedia adalah pengaturan yang bersifat mandat.

Sesuai dengan kaidahnya perencanaan pelaksanaan kegiatan pascatambang meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a. Kegiatan pemulihan lahan (reklamasi) pada seluruh lahan bekas tambang, lahan bekas fasilitas pengolahan/pemurnian, dan lahan fasilitas penunjang kegiatan usaha pertambangan.
- b. Kegiatan pengembangan sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat sekitar tambang, yang meliputi kegiatan penanganan pengurangan dan pemutusan hubungan kerja, bimbingan, dan bantuan untuk pengalihan pekerjaan bagi karyawan, serta pengembangan usaha alternatif yang disesuaikan dengan program sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat lokal.
- c. Kegiatan pemeliharaan terhadap kegiatan reklamasi yang dilakukan pada tapak bekas tambang, lahan bekas fasilitas pengolahan dan/atau pemurnian, dan lahan bekas fasilitas penunjang.

- d. Kegiatan pemantauan terhadap komponen kestabilan fisik lahan yang di reklamasi, air permukaan dan air tanah, biologi akuatik dan terestrial, serta sosial, budaya dan ekonomi.

Menurut Brasil Neto et al. (2021), regenerasi alami pada lahan pascatambang dapat berkontribusi terhadap pemulihan ekosistem, meskipun keberhasilannya sangat bergantung pada kondisi tanah dan iklim. Oleh karena itu, strategi reklamasi yang efektif sering kali memerlukan kombinasi antara pemulihan alami dan intervensi teknis. Di Carlo et al. (2019) menambahkan bahwa pemilihan metode rehabilitasi harus mempertimbangkan kesesuaian vegetasi lokal, kondisi tanah, serta rencana pemanfaatan jangka panjang.

Tantangan teknis dalam reklamasi pascatambang, khususnya bauksit, terletak pada degradasi sifat fisik dan kimia tanah yang miskin unsur hara dan memiliki pH rendah, sehingga sulit untuk mendukung pertumbuhan vegetasi (Gunawan et al., 2023). Inovasi teknologi, seperti penggunaan *seedball* tanaman adaptif yang diperkaya dengan kompos berbasis limbah *fly ash bottom ash* (FABA), terbukti dapat memperbaiki kualitas tanah sekaligus mempercepat revegetasi (Putri et al., 2024).

Maryono (2021) menegaskan bahwa dalam konteks pembangunan berkelanjutan, kegiatan reklamasi pascatambang harus diarahkan pada pemanfaatan kembali lahan bekas tambang sebagai ruang hijau fungsional. Pendekatan *eco-hydrological rehabilitation* menjadi solusi strategis dalam menekan dampak genangan dan mengoptimalkan potensi konservasi air di lahan bekas tambang bauksit.

Dari perspektif pembangunan berkelanjutan, reklamasi dan pascatambang memiliki keterkaitan erat dengan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Beberapa tujuan yang relevan antara lain:

1. SDG 8 – Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi: reklamasi dapat membuka peluang ekonomi baru, misalnya melalui pemanfaatan lahan bekas tambang untuk pertanian, perikanan, atau pariwisata.

2. SDG 11 – Kota dan Permukiman Berkelanjutan: pascatambang dapat mendukung penataan ruang dan pemanfaatan kembali lahan bekas tambang untuk permukiman dan fasilitas publik.
3. SDG 13 – Penanganan Perubahan Iklim: kegiatan revegetasi membantu penyerapan karbon dan mengurangi risiko bencana lingkungan seperti banjir dan longsor.
4. SDG 14 – Ekosistem Lautan: pengendalian erosi dan sedimen dari lahan bekas tambang bauksit berkontribusi dalam menjaga kualitas perairan pesisir.
5. SDG 15 – Ekosistem Daratan: pemulihan lahan kritis mendukung keanekaragaman hayati dan keberlanjutan ekosistem darat (Simpson et al., 2025).

Dengan demikian, reklamasi dan pascatambang bukan sekadar kewajiban hukum, tetapi juga merupakan instrumen strategis untuk mendukung pencapaian SDGs. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pascatambang memiliki nilai tambah, bukan hanya dalam pemulihan ekologi, tetapi juga dalam mewujudkan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat di sekitar tambang secara berkelanjutan

SEKOLAH PASCA SARJANA